

Обсуждаются результаты численных расчетов, для которых была применена разностная схема TVD повышенного порядка аппроксимации, а также приводятся тестовые расчеты, свидетельствующие о достоверности полученных результатов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вулис Л.А. *Термодинамика газовых потоков*. – М.: Гос. энерг. изд-во, 1950. – 304 с.
2. Гильманов А.Н., Панова А.М. *Торможение сверхзвукового ламинарного потока газа в псевдоскачке* //Изв. РАН. Механика жидкости и газа. – 1999. – № 3. – С. 164–171.

### ОБ ОДНОМ ВАРИАЦИОННОМ ПРИНЦИПЕ В ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ФИЛЬТРАЦИИ И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯХ

**В.Л.Данилов**

*Российский национальный комитет по мировым нефтяным конгрессам  
117526, Москва, пр. Вернадского, д. 101, корп. 3*

В докладе доказывается справедливость следующего вариационного принципа при фильтрации жидкости в пористой среде: среди любых возможных изотермических ламинарных фильтрационных течений однородной несжимаемой жидкости в произвольной области недеформируемой пористой среды, имеющих заданные значения нормальной скорости фильтрации на границе области, действительное фильтрационное течение таково, что работа сил давления, затрачиваемая на преодоление фильтрационных сопротивлений, минимальна.

Нетрудно показать, что иначе его можно трактовать как принцип минимальной мощности диссипации.

Доказывается, что этот принцип может быть обобщен на случай неоднородной пористой среды, поршневого вытеснения одной жидкости другой (модели Лейбензона и Маскета), а также на двухфазное течение жидкостей (модели Бакли–Леверетта и Рапопорта–Лиса).

Приводятся приложения этого принципа к двум задачам. Первая – получение контрольных соотношений при поршневом вытеснении нефти водой к системе скважин на этапе совместного притока нефти и воды к скважинам (этап совместного отбора жидкостей из пласта).

Вторая задача – это выделение единственного решения из двухпараметрического множества решений известной задачи Сафмэна–Тэйлора, полученных в 1958 г. и ряде более поздних работ. В многочисленных экспериментах на щелевой модели Хеле–Шоу по вытеснению одной вязкой жидкости другой, менее вязкой наблюдалось формирование одного языка, симметричного относительно оси полособразной плоскопараллельной щели, причем ширина этого языка с большой точностью равнялась половине ширины щели.

Использование принципа минимальной мощности диссипации позволило не только выделить единственное решение с асимптотической шириной языка, равной половине ширины щели, но и объяснить качественный характер зависимости этой ширины от безразмерного критерия (числа Тэйлора)  $Ta = \mu v / \sigma$ , где  $\mu$  – динамическая вязкость вытесняемой жидкости,  $v$  – скорость стационарного языка (в связанной с ним системе отсчета), а  $\sigma$  – поверхностное (межфазное) натяжение на границе языка, т. е. на границе раздела вытесняемой и вытесняющей жидкостей.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В МНОГОПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ**

**Г.И.Джалалов, К.Н.Джалилов, Г.А.Мамедов**

*Азербайджанский государственный научно-исследовательский и  
проектный институт нефтяной промышленности (АзНИПИнефть)  
370033, Баку, ул. Ага-Нейматуллы, 39*

При разработке залежей, состоящих из нескольких пластов, разделенных непроницаемыми или слабопроницаемыми пропластками, имеет место ситуация, когда один или больше пластов вскрываются совместно и одновременно раздельно. Очевидно, что каждый из вскрытых пластов может